

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Ю. Ю. ВИСТАВНА

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
З ДИСЦИПЛІНИ

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

*(для студентів 2 курсу заочної форми навчання
за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»)*

Виставна Ю. Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Моніторинг довкілля» (для студентів 2 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування») / Ю. Ю. Виставна; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 24 с.

Автор: Ю. Ю. Виставна

Рецензент: д.тех.н., проф. Ф. В. Стольберг

Рекомендовано кафедрою «Інженерної екології міст»,
протокол № 4 від 9 листопада 2011 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Основні положення та поняття	5
2. Види екологічного моніторингу	6
3. Суб'єкти екологічного моніторингу	8
4. Організація і функціонування державного екологічного моніторингу.....	11
5. Моніторинг атмосферного повітря	13
6. Моніторинг поверхневих і морських вод	15
7. Моніторинг геологічного середовища, ґрунтів та підземних вод	17
8. Моніторинг стану рослинного і тваринного світу.....	20
Короткий список термінів та визначень	22
Список джерел інформації.....	23

Вступ

Вивчення та контроль стану навколишнього середовища базується на дослідженні таких природних ресурсів, як повітря, ґрунт та води, а також сукупність цих систем з точки зору визначення в них забруднюючих хімічних речовин, що стає можливим завдяки системі моніторингу довкілля. Основним завданням моніторингу є оцінка та прогнозування змін навколишнього природного середовища з подальшою розробкою різноманітних заходів, направлених на поліпшення стану довкілля. Моніторинг довкілля в Україні здійснюється згідно довгострокової Державної програми, яка визначає спільні, узгоджені за цілями, завданнями, територіями та об'єктами, періодичністю і засобами виконання дії відомчих органів державної виконавчої влади, підприємств, організацій та установ незалежно від форм власності.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- ГСВО ОКХ бакалавра напряму підготовки 0708 ХНАМГ «Екологія», затверджено наказом МОН No 487 від 15.06.04 р. (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування);
- ГСВО ОПП підготовки бакалавра напряму підготовки 0708 ХНАМГ «Екологія», затверджено наказом МОН No 478 від 15.06.04 (з 2006 р. напрям підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування);
- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра заочної форми навчання напряму 0708 «Екологія», спеціальності 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища затверджено ректором у 2006 р.

Програма навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» ухвалена кафедрою Інженерної екології міст (протокол No 1 від 30 серпня 2009 р.) та Вченою радою факультету Інженерної екології міст (протокол No 1 від 9 вересня 2009р.)

1. Основні положення та поняття

Екологічний моніторинг (моніторинг навколишнього природного середовища, моніторинг довкілля) – це система спостережень, збирання, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, оцінки та прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття заходів щодо запобігання негативним змінам стану довкілля і дотримання вимог екологічної безпеки.

Екологічна інформація – це сукупність даних про кількісний і якісний стан природних ресурсів і екосистем у минулому, сучасному й майбутньому (прогноз). Екологічна інформація містить відомості про:

- фоновий (природний) склад атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, ґрунтів порівняно з нормативами екологічної безпеки;
- радіаційний фон певної місцевості;
- стан лісових ресурсів - породний склад дерев, груп захищеності, обсяги та приріст деревини, ураження дерев фітозахворюваннями та ентомошкідниками;
- стан рослинного світу – наявність рослин та їх угруповань, занесених до Червоної і Зеленої книг України, розповсюдження рослин та їх угруповань по окремих територіях;
- стан тваринного світу – поширення видів (груп видів) тварин по окремих територіях та акваторіях, їх чисельність, характеристика середовища їх перебування і сучасного господарського використання;
- вплив господарської діяльності на довкілля – обсяги і склад викидів у атмосферне повітря, обсяги і склад скидів зворотних вод у водні об'єкти, забрудненість та еродованість ґрунтів, зрушеність геологічного середовища, техногенне пошкодження лісів, рівні впливу на оточуюче середовище фізичних і біологічних факторів, виснаження водних ресурсів, ґрунтів, рослинного та тваринного світу, запасів корисних копалин;
- вплив стану довкілля на здоров'я населення.

Екологічній інформації, як і усякому виду інформації, притаманні такі вади: недостатність і обмеженість, певна запізненість, суб'єктивність.

Основні завдання екологічного моніторингу:

- довгострокові систематичні спостереження за станом навколишнього природного середовища та об'єктами впливу на довкілля;
- аналіз екологічного стану довкілля та прогнозування його змін;
- інформаційно-аналітичне обґрунтування прийняття рішень у галузі охорони природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки;
- своєчасне забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, населення України і зацікавлених міжнародних організацій об'єктивною і достовірною інформацією про стан навколишнього природного середовища, про об'єкти впливу на нього та про екологічні зміни у довкіллі, що прогнозуються.

Система екологічного моніторингу спрямована на:

- підвищення рівня вивчення і знань про екологічний стан довкілля;
- сприяння оперативності та якості інформаційного забезпечення зацікавлених користувачів на всіх рівнях;
- надійне і якісне обґрунтування природоохоронних заходів та підвищення ефективності їх здійснення;
- сприяння розвитку міжнародного співробітництва у галузі охорони природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

Різноманітні екологічні інформаційні системи, що діють на певних територіях та у галузях народного господарства, інтегруються в єдину державну систему екологічного моніторингу за такими *основними принципами*:

- узгодженість нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення;
- сумісність технічного, інформаційного та програмного забезпечення;
- систематичність спостережень за станом навколишнього природного середовища та об'єктами, що впливають на нього;
- об'єктивність та достовірність первинної аналітичної і прогностичної інформації;
- оперативність доведення екологічної інформації до органів державної влади, органів місцевого самоврядування, громадських організацій, засобів масової інформації, населення України, зацікавлених міжнародних установ та світового співтовариства.

2. Види екологічного моніторингу

Залежно від просторового охоплення система екологічного моніторингу має такі рівні:

глобальний – поширюється на всю планету та навколоземний простір;

національний – спостереження стосуються країни в цілому;

регіональний – у межах адміністративно-територіальних одиниць або економічних чи природних регіонів;

локальний – спостереження на виробничих об'єктах (підприємства, звалища тощо), на урбанізованих територіях, на окремих природних об'єктах (акваторії та прилеглі території, ділянки лісу, земельні ділянки тощо).

Спостереження на **глобальному рівні** стосуються об'єктів, від яких залежить екологічна безпека всієї планети. До таких об'єктів відносяться:

- атмосфера Землі, де спостерігається накопичення парникових газів і пов'язані з цим явищем зміни клімату; щільність озону в атмосферному повітрі і виникнення так званих озонових дірок, транскордонне перенесення вітром забруднюючих речовин і випадіння кислотних та лужних дощів;

- світовий океан, де спостерігається стан планктону як продуцента кисню в атмосферу, стан та запаси біологічних ресурсів моря залежно від забрудненості морського середовища;

○ загальна лісистість планети як ще один чинник надходження кисню до атмосфери;

○ рівень родючості ґрунтів як чинник продовольчої безпеки людства.

На **національному рівні** узагальнюється екологічна інформація, яка виникає на регіональному і локальному рівнях. Як результат такого узагальнення Мінприроди, разом з іншими суб'єктами екологічного моніторингу, щорічно видає Національну доповідь про стан навколишнього природного середовища України.

На **регіональному рівні** спостереження стосуються :

- стану екологічної безпеки областей та АР Крим;
- стану річкових басейнів, у тому числі водосховищ та територій їхнього впливу;
- басейнів родовищ корисних копалин, таких як Донбас, Кривбас та інших;
- окремих природних осередків, таких як Карпати, Південний берег Криму тощо.

Найбільша за обсягом екологічна інформація виникає на **локальному рівні**, де досліджуються екологічно небезпечні підприємства та інші інженерні об'єкти, за станом окремих природних об'єктів у пунктах спостережень, в тому числі на заповідних територіях.

Спостереження на глобальному, національному, регіональному і частково на локальному рівні здійснюються спеціально уповноваженими державними органами за кошти держбюджету і відносяться до *державного* екологічного моніторингу.

Екологічні спостереження на підприємствах і в зоні їхнього впливу на навколишнє природне середовище організуються цими підприємствами і відносяться до *відомчого моніторингу*. Здійснюючи відомчий моніторинг, підприємства ведуть спостереження за викидами в атмосферне повітря, за скидом стічних вод, за станом власних звалищ промислових відходів, за станом деревно-чагарникових насаджень у санітарно-захисній зоні та на території підприємства. Здійснюється також контроль за роботою локальних очисних споруд виробничих стічних вод, установками для очищення викидів.

Програми ведення відомчого моніторингу довілля погоджуються з місцевими органами Мінприроди.

Згідно з результатами спостережень відомчого екологічного моніторингу коригуються заходи підприємства з охорони навколишнього природного середовища, удосконалюються технологічні процеси виробництва.

На підставі результатів спостережень відомчого екологічного моніторингу підприємство здійснює платежі (збори) за використання природних ресурсів і розміщення у природному середовищі твердих, рідких та газоподібних відходів виробництва.

Екологічна інформація, отримана при здійсненні відомчого моніторингу, узагальнюється і надається місцевим органам Мінприроди. Ця інформація є важливою і значною за обсягом складовою частиною екологічної інформації державного моніторингу довілля.

Залежно від призначення здійснюється загальний (стандартний), оперативний (кризовий) та фоновий (науковий) моніторинг навколишнього природного середовища.

Загальний (стандартний) моніторинг – це оптимальні за кількістю параметрів спостереження на пунктах, об'єднаних в єдину інформаційно-технологічну мережу, які дають змогу на основі оцінки і прогнозування стану довкілля розробляти необхідні природоохоронні заходи й приймати відповідні рішення з охорони природного середовища.

Оперативний (кризовий) моніторинг – це спостереження за окремими об'єктами, які є джерелами підвищеного екологічного ризику, в регіонах, що визнані як зони надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварій із шкідливим екологічними наслідками з метою оперативного реагування на кризові ситуації, прийняття рішень щодо їх ліквідації та створення безпечних умов для населення, захисту життя та здоров'я людей.

Оперативний моніторинг виконується за спеціальною програмою, складеною відповідно до кризових умов, що виникли. Вимірювання здійснюються з частотою і за обмеженою кількістю показників, які дають найбільш змістову екологічну характеристику кризової ситуації та ліквідації її наслідків.

Фоновий (науковий) моніторинг – це спеціальні високоточні спостереження за всіма складовими навколишнього природного середовища, а також за характерним складом, кругообігом та міграцією забруднюючих речовин, за реакцією організмів на забруднення на рівні окремих популяцій, екосистем і біосфери в цілому. Фоновий моніторинг здійснюється у природних і біосферних заповідниках, на інших природних територіях і об'єктах, що охороняються, на базових станціях.

3. Суб'єкти екологічного моніторингу

В Україні немає єдиної державної структури, яка б у повному обсязі здійснювала усі завдання державного екологічного моніторингу. До виконання робіт з моніторингу довкілля залучаються такі міністерства та відомства України і органи їх на місцях: Міністерство екології та природних ресурсів (Мінприроди), Міністерство охорони здоров'я (МОЗ), Міністерство надзвичайних ситуацій (МНС), Міністерство аграрної політики та продовольства (Мінагрополітики), Державне агентство лісових ресурсів (Держкомлісгосп), Міністерство житлово-комунального господарства (Мінжитлокомунгосп), Державне агентство водних ресурсів (Держводгосп), Державний служба геології та надр (Держгеонадра).

Мінприроди здійснює дослідження атмосферного повітря та опадів (вміст забруднюючих речовин (далі - ЗР), у тому числі радіонуклідів, транскордонне перенесення ЗР); джерел промислових викидів в атмосферу (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); поверхневих і морських вод (гідрохімічні та гідробіологічні визначення, вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); підземних вод (гідрогеологічні та гідрохімічні визначення складу і властивостей, у тому

числі залишкової кількості пестицидів та агрохімікатів, оцінка ресурсів); джерел скидів стічних вод (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); водних об'єктів у межах природоохоронних територій (фонова кількість ЗР, у тому числі радіонуклідів); ґрунтів різного призначення, у тому числі на природоохоронних територіях (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); геохімічного стану ландшафтів (вміст і поширення природних і техногенних хімічних елементів та сполук); радіаційної обстановки (на пунктах стаціонарної мережі); геофізичних полів (фонові та аномальні дослідження); стихійних та небезпечних природних явищ: ендегенних та екзогенних геологічних процесів (їх видові і просторові характеристики, активність прояву), повеней, паводків, снігових лавин, селів (у районах спостережних станцій); державне еколого-геологічне картування території України для оцінки стану геологічного середовища та його змін під впливом господарської діяльності; наземних і морських екосистем (фонова кількість ЗР, у тому числі радіонуклідів); звалищ промислових і побутових відходів (склад відходів, вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів).

Узагальнена схема функціонування державної системи моніторингу довкілля

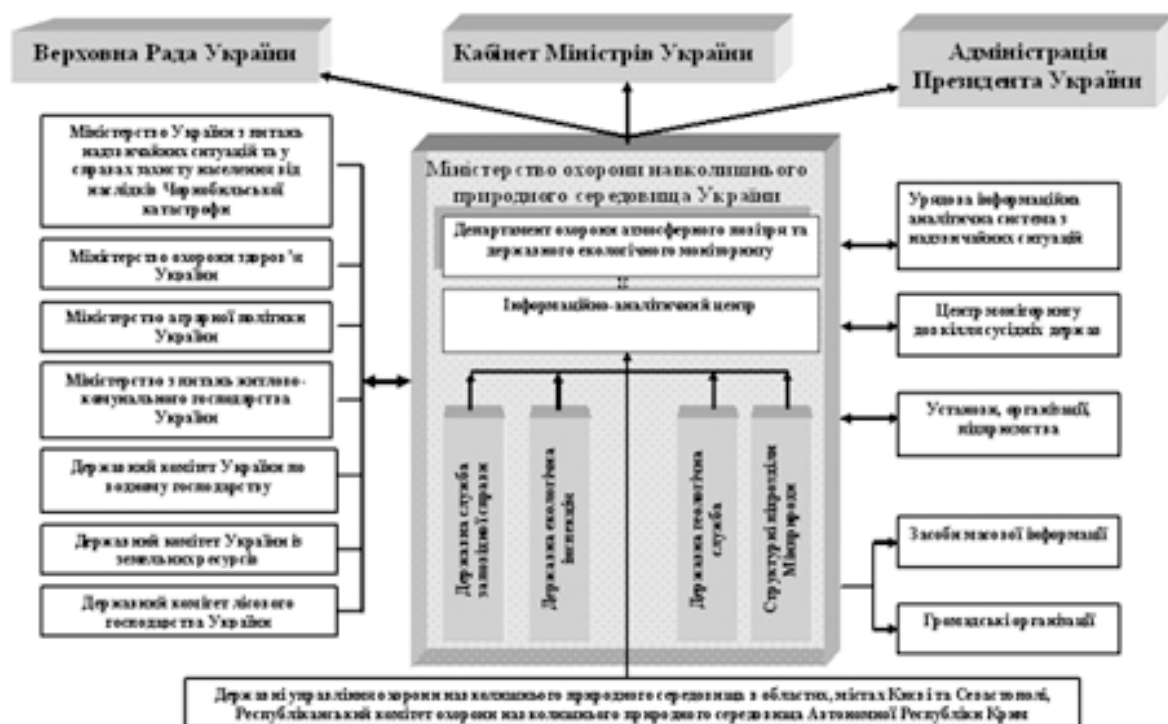


Рис 1 – Схема функціонування державної системи моніторингу довкілля

МНС здійснює моніторинг на територіях, підпорядкованих Адміністрації зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, а також в інших зонах радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, де досліджується атмосферне повітря (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); поверхневих і підземних вод (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); наземних і водних екосистем (біоіндикаторні визначення); ґрунтів і ландшафтів (вміст ЗР, радіонуклідів, просторове поширення); джерел викидів в атмосферу (вміст ЗР, обсяги викидів); джерел скидів стічних вод

(вміст ЗР, обсяги скидів); об'єктів поховання радіоактивних відходів (вміст радіонуклідів, радіаційна обстановка);

МОЗ здійснює моніторинг у місцях проживання і відпочинку населення, у тому числі на природних територіях курортів, де досліджується атмосферне повітря (вміст шкідливих хімічних речовин); поверхневих вод суші і питної води (хімічні, бактеріологічні, радіологічні, вірусологічні визначення); морських вод, мінеральних і термальних вод, лікувальних грязей, озокериту, ропи лиманів та озер (хімічні, бактеріологічні, радіологічні, вірусологічні визначення); ґрунтів (вміст пестицидів, важких металів, бактеріологічні, вірусологічні визначення, наявність яєць геогельмінтів); фізичних факторів (шум, електромагнітні поля, радіація, вібрація тощо);

Мінагрополітики контролює ґрунти сільськогосподарського використання (радіологічні, агрохімічні та токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); сільськогосподарських рослин і продуктів з них (токсикологічні та радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); сільськогосподарських тварин і продуктів з них (зоотехнічні, токсикологічні та радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); поверхневих вод сільськогосподарського призначення (токсикологічні та радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів);

Держкомлісгосп здійснює моніторинг ґрунтів земель лісового фонду (радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); лісової рослинності (пошкодження біотичними та абіотичними чинниками, біомаса, біорізноманіття, радіологічні визначення, вміст ЗР); мисливської фауни (видові, кількісні та просторові характеристики, радіологічні визначення);

Держводгосп здійснює дослідження річок, водосховищ, каналів, зрошувальних систем і водойм у межах водогосподарських систем комплексного призначення, систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); водойм у зонах впливу атомних електростанцій (вміст радіонуклідів); поверхневих вод у прикордонних зонах і місцях їх інтенсивного виробничо-господарського використання (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); зрошуваних та осушуваних земель (глибина залягання та мінералізація ґрунтових вод, ступінь засоленості та солонцюватості ґрунтів); підтоплення сільських населених пунктів, прибережних зон водосховищ (переформування берегів і підтоплення територій);

Держкомзем здійснює моніторинг ґрунтів і ландшафтів (вміст ЗР, прояви ерозійних та інших екзогенних процесів, просторове забруднення земель об'єктами промислового і сільськогосподарського виробництва); рослинного покриву земель (видовий склад, показники розвитку та ураження рослин); зрошуваних і осушених земель (вторинне підтоплення і засолення тощо); берегових ліній річок, морів, озер, водосховищ, лиманів, заток, гідротехнічних споруд (динаміка змін, ушкодження земельних ресурсів);

Держжитлокомунгосп здійснює контроль питної води централізованих систем водопостачання (вміст ЗР, обсяги споживання); стічних вод міської каналізаційної мережі та очисних споруд (вміст ЗР, обсяги надходження); зелених насаджень у містах і селищах міського типу (ступінь пошкодження ентомошкідниками, фітозахворюваннями тощо); міст і селищ міського типу (небезпечне підняття рівня ґрунтових вод).

Держгеонадра здійснює моніторинг підземних вод (ресурси, використання, рівень та хімічний склад); ендегенних та екзогенних процесів (видові і просторові характеристики, активність прояву); геофізичних полів (фонові та аномальні визначення); геохімічного стану ландшафтів (вміст і поширення природних і техногенних хімічних елементів і сполук).

Суб'єкти системи моніторингу забезпечують вдосконалення підпорядкованих їм мереж спостережень за станом довкілля, уніфікацію методик спостережень і лабораторних аналізів, приладів і систем контролю, створення банків даних для їх багатоцільового колективного використання з допомогою єдиної комп'ютерної мережі, яка забезпечує автономне і спільне функціонування складових цієї системи та взаємозв'язок з іншими інформаційними системами, які діють в Україні і за кордоном.

4. Організація і функціонування державного екологічного моніторингу

Міністерства і відомства, підприємства, організації та установи, інші структури, які здійснюють отримання екологічної інформації, входять до складу суб'єктів моніторингу навколишнього природного середовища.

Суб'єкти екологічного моніторингу створюють відповідну мережу пунктів, постів і станцій спостережень за станом довкілля і впливом підприємств, інших об'єктів господарської діяльності на навколишнє природне середовище. Ця інфраструктура моніторингу створюється, вдосконалюється і поширюється на основі загальнодержавних і регіональних (місцевих) програм розвитку моніторингу довкілля. На теперешній час в Україні моніторинг атмосферного повітря здійснюється у 53 населених пунктах, на 162 стаціонарних, 2 маршрутних і 2 транскордонних станціях спостереження. Мінприроди проводить моніторинг гідрохімічного складу вод на 151 водному об'єкті, а гідробіологічні спостереження на 45 водних об'єктах.

Створення окремих складових частин і компонентів екологічного моніторингу здійснюється за проектами, розробленими і затвердженими у встановленому порядку.

Виділення земельних ділянок під влаштування постів, пунктів і станцій спостережень здійснюється на підставі програм розвитку моніторингу довкілля. Будівництво мережі спостережень довкілля ведеться власними коштами суб'єктів екологічного моніторингу або за підтримкою державного та місцевого фондів охорони навколишнього природного середовища.

Суб'єкти моніторингу повинні забезпечити захист мережі спостережень від пошкодження та несанкціонованого перенесення.

Організаційна інтеграція суб'єктів екологічного моніторингу на всіх рівнях здійснюється органами Мінприроди у рамках загальнодержавної і регіональних (місцевих) програм моніторингу довкілля, що складаються з програм відповідних рівнів, поданих суб'єктами системи моніторингу.

Методологічне забезпечення об'єднання складових частин і компонентів системи екологічного моніторингу здійснюється на основі:

- єдиної науково-методичної бази щодо вимірювання параметрів і визначення показників стану довкілля, біоти, джерел антропогенного та природного впливу на них;
- впровадження уніфікованих методів аналізу властивостей і прогнозування змін навколишнього природного середовища, комп'ютеризації процесів обробки, узагальнення і зберігання екологічної інформації та використання інформаційних комунікацій для розповсюдження її між суб'єктами моніторингу та користувачами;
- загальних правил створення і ведення баз та банків даних екологічної інформації;
- картування та картографування екологічної інформації з використанням стандартних технологій географічних інформаційних систем.

Усіма суб'єктами моніторингу довкілля постійно здійснюється удосконалення діючих та розробка нових засобів спостереження за станом навколишнього природного середовища та негативними чинниками впливу на нього, засобів збирання і накопичення екологічної інформації, методів математичного моделювання і статистичної обробки цієї інформації, вдосконалення систем управління базами даних та інших видів комп'ютерного узагальнення та зберігання інформації про довкілля. Розробляються стандарти, методичні рекомендації та інші нормативні документи функціонування та розвитку системи екологічного моніторингу.

Метрологічне забезпечення складових частин і компонентів системи екологічного моніторингу здійснюється на основі:

- єдиної науково-технічної політики щодо стандартизації, метрології та сертифікації вимірювального, комп'ютерного та комунікаційного обладнання;
- єдиної нормативно-методичної бази, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів обробки екологічної інформації в усіх складових частинах системи моніторингу.

Взаємовідносини суб'єктів моніторингу ґрунтуються на засадах:

- взаємної інформаційної підтримки рішень у галузі охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки;
- координації дій під час планування, організації та проведення спільних заходів з екологічного моніторингу, виникнення надзвичайних екологічних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- ефективного використання існуючих структур та засобів спостережень за об'єктами довкілля;

- сприяння ефективному розв'язанню спільних завдань моніторингу довкілля та екологічної безпеки;
- відповідальності за повноту, своєчасність і достовірність переданої інформації;
- колективного користування інформаційними ресурсами та комунікаційними засобами, безкоштовного інформаційного обміну.

Ця інформація надається органам державної влади та органам місцевого самоврядування безкоштовно на підставі регламентів інформаційного обслуговування користувачів системи моніторингу довкілля та її складових частин.

Інші користувачі екологічної інформації отримують її за плату згідно з укладеними угодами або на запитання.

За екологічно небезпечними об'єктами встановлюються спеціальні регламенти спостережень та критерії визначення і втручання у разі виникнення або загрози виникнення надзвичайних екологічних ситуацій. Суб'єкти моніторингу, центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування повинні негайно інформувати центральні та місцеві органи Мінприроди та Міністерства надзвичайних ситуацій про виникнення або загрози виникнення надзвичайних екологічних ситуацій будь-якого походження.

Попередження про виникнення або загрозу виникнення небезпечних метеорологічних і гідрологічних явищ, екзогенних та ендемічних геологічних процесів надається центральними і місцевими органами Мінприроди до відповідних органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування для прийняття негайних заходів до захисту населення, господарських та природних об'єктів.

5. Моніторинг атмосферного повітря

Контроль якості атмосферного повітря здійснюється на урбанізованих територіях за допомогою постів спостережень: стаціонарних, маршрутних та пересувних (підфакельних).

Стаціонарні пости забезпечують безперервну реєстрацію вмісту в повітрі загальнопоширених забруднюючих речовин (пил, оксиди вуглецю, оксиди сірки, оксиди азоту, свинець та його сполуки, сульфати, хлор, бенз(а)пирен, радіоактивні речовини), визначаються показники та інгредієнти атмосферних опадів, а також ведуть регулярний відбір проб для наступного аналізу.

Стаціонарні пости розміщують в місцях ймовірного формування специфічного складу атмосферного повітря під впливом особливостей рельєфу, висоти забудови, наявності стаціонарних та пересувних джерел викидів забруднюючих речовин, зелених насаджень. Ці пости розміщують у центральній частині населеного пункту, в житлових районах з різними типами забудови, у першу чергу, найбільш забруднених, в зонах відпочинку, біля доріг з інтенсивним рухом транспорту.

Стаціонарний пост розташовують на відкритому з усіх боків майданчику на твердому покритті таким чином, щоб виключити на результати вимірювань вплив пилу з ґрунту, зелених насаджень, будівель тощо. Кількість стаціонарних постів у місті встановлюється залежно від чисельності населення:

1 пост – при чисельності населення до 50 тис. мешканців;

2 -3 пости – 100-200 тис. мешканців;

3-5 постів – 200-500 тис. мешканців;

5-10 постів – понад 500 тис. мешканців;

10-20 постів – понад 1 млн. мешканців.

Відстань одного стаціонарного посту від іншого становить 0,5 – 5 км залежно від рельєфу місцевості та наявності джерел забруднення атмосферного повітря.

З метою підвищення кількості спостережень за складом атмосферного повітря міського середовища у проміжках між стаціонарними постами відбір проб повітря здійснюється за допомогою маршрутних постів. Маршрутні пости – це спеціально обладнані автобуси для відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості. Таким чином, маршрутні пости доповнюють обсяги спостережень стаціонарних постів.

Пересувні пости призначені для відбору проб повітря біля димових труб та інших джерел викидів. Ці пости також розташовуються на автобусах і здійснюють відбір проб повітря з метою визначення зони впливу певного джерела забруднення атмосфери.

На пересувних (підфакельних) постах здійснюються, головним чином, спостереження за специфічними забруднюючими речовинами, які притаманні для викидів даного підприємства.

За результатами спостережень визначаються разові та середньодобові концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та встановлюються середньомісячні й середньорічні концентрації.

Для контролю якості атмосферного повітря встановлені два види гранично допустимих концентрацій (ГДК): максимально-разові та середньодобові.

За максимально-разовими ГДК визначається наднормативна наявність у повітрі речовин, які здійснюють рефлекторний вплив на організм людини, тобто, мають запах, уразливо діють на очі та інші слизові тканини. Зміст речовин, які не мають таких особливостей, але при їх наднормативній кількості в атмосферному повітрі виникає загроза погіршення здоров'я людини, контролюється за допомогою ГДК середньодобових.

Тривалість відбору проб повітря при визначенні разових концентрацій становить 20-30 хв. Для встановлення середньодобових концентрацій проби повітря відбираються протягом 24 год.

Контроль стану атмосферного повітря здійснюється на зовнішньому кордоні санітарно-захисної зони (СЗЗ) на рівні приземного шару, який становить 1,5-2 м від земної поверхні. За цим кордоном починається житлова забудова. При відсутності СЗЗ в районах старої забудови місця відбору проб

для контролю якості атмосферного повітря визначається місцевими органами охорони здоров'я за погодженням з органами Мінприроди.

Підприємства здійснюють викиди в атмосферу забруднюючих речовин згідно з дозволами, в яких встановлені ліміти викидів. Контроль дотримання лімітів викидів здійснюється шляхом відбору проб повітря у фіксованих точках і порівняння результатів аналізу з нормативами граничнодопустимих викидів (ГДВ).

Підприємства ведуть також контроль ефективності роботи пило-газоочисного обладнання.

Під час виникнення несприятливих атмосферних явищ (довготривалі штилі, тумани) можливе введення особливого режиму експлуатації підприємств з метою уникнення небезпечного для міського населення забруднення атмосферного повітря.

З метою порівняння оцінки забруднення атмосферного повітря різноманітними речовинами визначається комплексний індекс забруднення атмосфери населеного пункту (КІЗА)

$$I_{\pi} = \sum I_i,$$

де π – кількість забруднюючих речовин, концентрація яких вимірюється під час спостережень стану атмосферного повітря; I_i – індекс забруднення атмосфери окремою речовиною (ІЗА).

Це кількісна характеристика рівня забруднення атмосферного повітря окремою речовиною, яка враховує різницю у швидкості зростання ступеню шкідливості речовин-домішок, що зведена до шкідливості діоксиду сірки, залежно від перевищення ГДК кожною речовиною.

$$I_i = (q / \text{ГДК}_i)^{C_i},$$

де C_i – константа, яка має значення 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 для речовин 1, 2, 3, та 4-го класів небезпечності, відповідно, що дає змогу привести рівень шкідливості i -ої речовини до рівня шкідливості діоксида сірки;

q – повторюваність концентрацій речовин-домішок в атмосферному повітрі вище ГДК_i за період спостережень;

ГДК_i - середньодобова нормативна концентрація окремої речовини в атмосферному повітрі.

При оцінці стану атмосферного повітря за допомогою ІЗА припускається, що будь-які домішки на рівні ГДК безпечні для людини, але при подальшому підвищенні концентрації домішок рівень небезпечності зростає з різною швидкістю залежно від класу небезпечності речовини.

6. Моніторинг поверхневих і морських вод

Нагляд за станом поверхневих вод здійснюється мережею стаціонарних постів спостережень, де виконуються виміри гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних показників.

Гідрологічні показники:

- витрати води, м³/сек;
- швидкість течії, м/сек.;

- рівень води, абсолютної відмітки, м;
- температура води, °C;

Фіксуються також такі гідрологічні явища, як льодостав, шуга, початок та закінчення повені.

Гідрохімічні показники:

- | | |
|--|---------------------|
| ○ розчинений кисень; | ○ феноли; |
| ○ мінералізація; | ○ азот амонійний; |
| ○ завислі речовини; | ○ азот загальний; |
| ○ рН; | ○ нітрати; |
| ○ запах, прозорість, колір; | ○ нітріти; |
| ○ біологічне споживання кисню (БСК); | ○ нафтопродукти; |
| ○ хімічне споживання кисню (ХСК); | ○ ортофосфати; |
| ○ синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР); | ○ фосфор загальний; |
| ○ іони важких металів; | ○ жири. |
| ○ агрохімікати; | |

Гідробіологічні показники:

- мікробні показники;
- колі-тітр, колі-індекс;
- токсичність води.

Якість води в місцях водокористування (забір води для водопостачання, пляжі, скиди стічних вод) визначається шляхом відбору і лабораторного аналізу проб води, що відбираються у контрольних створах.

Розташування контрольних створів (пунктів) на водних об'єктах залежить від виду водокористування.

Для водозаборів питного водопостачання і пляжів контрольний створ (пункт) знаходиться:

- на водотоках – за 1 км вище за течією від водозабору або пляжу;
- на водоймах – у радіусі 1 км від водозабору або пляжу.

Показники складу води у пробах, відібраних у цих пунктах, порівнюються з нормативами ГДК для комунально-побутового водоспоживання.

У місцях скиду стічних вод контрольний створ (пункт) розташований:

- на водотоках – за 500 м нижче за течією від місця скиду стічних вод;
- на водоймах – у радіусі 500 м від місця скиду стічних вод.

Показники складу води у цих створах порівнюються з нормативами ГДК для рибогосподарського водоспоживання.

Спостереження за якістю морських вод здійснюється: у районах водокористування населення, у місцях нересту, нагулу, сезонних накопичень риби і морських тварин, у портах та прилеглих до портів акваторіях, у місцях скиду стічних вод, у районах розвідки та видобування корисних копалин та в устях великих річок.

Спостереження здійснюються безпосередньо за станом морської акваторії та шляхом відбору проб морської води для лабораторного аналізу.

У районах моря, що досліджуються, візуально спостерігається:

- наявність плаваючих домішок, плівок, нафтових плям;
- розвиток, накопичення або загибель водоростей;

- загибель риби та морських тварин;
- масові викиди мідій та інших молюсків на берег;
- поява підвищеної мутності, незвичайного окрасу тощо.

Також візуально визначається хвилювання моря у балах. Вимірюється температура морської води та повітря, швидкість та напрямок вітру.

У пробах морської води визначаються:

- обов'язково: розчинений кисень, рН, нафтопродукти, солонкуватість води (‰);
- додатково: агрохімікати, важкі метали (ртуть, свинець, кадмій, мідь), фенол, СПАР, азот нітратний та специфічні для даного району інгредієнти.

Здійснюються також спостереження за станом фітопланктону (загальна кількість клітин, видовий склад), зоопланктону (загальна кількість клітин, видовий склад), наявність небезпечних для здоров'я людини мікроорганізмів.

Відбір проб морської води здійснюється з поверхні та з глибини 5-10-20 м, а також біля морського дна.

7. Моніторинг геологічного середовища, ґрунтів та підземних вод

Об'єктом моніторингу ґрунтів та геолого-гідрологічного середовища є весь земельний фонд незалежно від форм власності на землю. Моніторинг складається із систематичних спостережень за станом земель, підземних вод (зйомки, обстеження і вишукування), виявлення змін, а також оцінки:

- стану використання угідь, ланів, ділянок;
- процесів, пов'язаних зі змінами родючості ґрунтів (розвиток водної та вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення та засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель;
- стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, а також гідротехнічних споруд;
- процесів, пов'язаних з підтопленням, утворенням ярів, зсувів, селевими потоками, землетрусами, карстовими, кріогенними та іншими явищами;
- стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами;
- стану інтенсивності використання підземних вод;
- підвищення рівня підземних вод внаслідок надмірного зрошення земель;
- стану рівня водоносних горизонтів, якими користуються, тобто ведеться нагляд за утворенням регіональних депресивних воронки, вичерпанням цих водоносних горизонтів;
- стану гідрохімічного режиму підземних вод, їх забруднення відходами, морськими водами, які підсмоктуються у водоносні горизонти;
- рівню радіаційного забруднення підземних вод.

Пріоритетним напрямком, особливо у моніторингу геологічного середовища, є дистанційні методи дослідження, що дозволяють за рахунок аерокосмічних зйомок земного простору отримати картину еколого-геологічного стану територій.

Отриману інформацію фіксують на екологічних картах різного масштабу.

Нагляд за станом геологічного середовища відбувається за наступними параметрами:

- Геліогенні (природно-кліматичні) – включають сонячну активність, зміни температурного режиму, вологого режиму, інтенсивності опадів, діяльність вітру.
- Літогенні – сукупність умов та факторів, що характеризують динамічні зміни рівноважного стану (зсуви, карсти та ін.)
- Техногенні – види діяльності у межах геологічного простору для будівництва, сільського господарства, видобутку корисних копалин.

Складові системи моніторингу геологічного середовища:

1. **Геофізичний моніторинг** – система, що об'єднує геодезичний нагляд, оцінку водних та сейсмічних режимів. У межах геофізичного моніторингу виділяють:

- моніторинг зсувів та ярів – нагляд за рухом геологічних порід, інженерними будівлями та зеленими насадженнями, які утримують розростання ярів; досліджується динаміка та режим підземних водоносних горизонтів, рух дощових потоків, що є каталізатором зсувів;
- моніторинг водних режимів – досліджується зміна рівня водоносних пластів, швидкість руху підземних вод, різні техногенні водопрояви, визначаються небезпечні інженерно-геологічні та гідрогеологічні явища – підтоплення, карсти, суфозії, зсуви та ін.;
- сейсмічний моніторинг – досліджуються коливання земної кори від будь-яких природних або техногенних джерел, за допомогою надчутливих датчиків визначається епіцентр та глибина землетрусів, швидкість та енергія сейсмічних хвиль, поза зоною активних землетрусів система сейсмічного моніторингу дозволяє отримати дані щодо вібрацій техногенного походження, виявити причини та розробити необхідні інженерні заходи;
- ландшафтний моніторинг – дозволяє досліджувати поверхневі форми рельєфу та їх зміни.

2. **Геохімічний моніторинг** - це систематичний нагляд за станом та забрудненням природних компонентів геологічного середовища, хімічними елементами будь-якого походження, об'єднує моніторинг атмосферного повітря, атмосферних опадів, ґрунтів, підземних вод, поверхневих вод та донних відкладень, радіаційного стану, рослинного та тваринного світу.

Моніторинг ґрунтів – це система спостережень, кількісної оцінки та контролю за станом і використанням ґрунтів для забезпечення управління землекористуванням.

Землі вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені кількісні або якісні зміни, що сталися внаслідок господарської діяльності та інших антропогенних навантажень. Зміни можуть бути зумовлені не тільки появою в

зоні аерації нових речовин, яких раніше тут не було, а й збільшенням вмісту речовин, що характерні для звичайного складу.

До поширених забруднювачів ґрунтів відносяться: нітрати, агрохімікати, важкі метали, радіоактивні елементи.

Забруднення ґрунтів нітратами виникає внаслідок надмірного використання високих доз азотних добрив, скиду стічних вод з тваринницьких комплексів, надходження поверхневого стоку. Нітрати постійно циркулюють в атмосфері, земних та водних екосистемах. Їх перетворення і міграція здійснюються біогенними та абіогенними шляхами через повітря, воду, ґрунт, мікроорганізми, рослини, тварин та людину. Підвищений вміст нітратів у ґрунтів спричиняє накопичення їх у рослинах, звідкіля вони потрапляють до організму людини. Там нітрати перетворюються на нітрити та їхні токсичні компоненти – нітрозаміни, які можуть спричинити метабологемоглобінемію – хворобу, що супроводжується задихом та призводить до літального кінця. Нітрати також легко мігрують в глибину профілю ґрунту, спричиняючи забруднення підґрунтових та поверхневих вод.

Забрудненню ґрунтів агрохімікатами сприяє застосування пестицидів, що завдає шкоди довкіллю, загрожуючи здоров'ю тварин та людині, бо нешкідливих пестицидів не існує. Багато з них мають канцерогенну та мутагенну дію. Деякі з пестицидів здатні до міграції у природному середовищі: з ґрунту вони потрапляють у води поверхневого та підґрунтового стоку, донні відклади водойм, атмосферу, а через продукти рослинного та тваринного походження – до організму людини. Мікроорганізми ґрунту розкладають від 10 до 70% пестицидів, але вони сприяють накопиченню у природі деяких продуктів розкладу, які є більш токсичними ніж вихідний препарат.

Основними джерелами надходження важких металів до земної поверхні є пило-газові викиди теплоенергетики, гірничорудної, металургійної та хімічної промисловості, автомобільного та залізничного транспорту. Підвищений вміст важких металів у ґрунті може бути наслідком застосування у сільськогосподарському виробництві меліорантів, добрив та пестицидів, а також використання для зрошення побутових та промислових стічних вод. Небезпечним для ґрунту є використання як добрива осадів стічних вод, забруднених важкими металами. Так, шкіряні та інструментальні заводи істотно забруднюють осади хромом, електронна промисловість – кадмієм, автотранспорт – свинцем. У багатьох індустріальних районах світу утворилися техногенні біогеохімічні зони з аномальним вмістом важких металів.

З ґрунту до 30-40% важких металів потрапляє у підземні води. Накопичення у верхніх горизонтах ґрунтів надлишку важких металів збіднює видовий склад рослин, зменшує сходження насіння культурних та диких видів, знижує врожайність сільськогосподарських культур і погіршує якість продукції з них.

За оцінками спеціалістів, практично в усіх ланках ядерно-енергетичного циклу можливе витікання радіонуклідів та забруднення ними довкілля. Радіоактивні випадання також пов'язані з випробуваннями ядерної зброї і

можуть виникати через ядерні вибухи та аварії на об'єктах атомної промисловості та енергетики.

Особливість радіоактивного забруднення ґрунтового покриву полягає в тому, що маса радіоактивних домішок дуже мала і вони не призводять до кількісних змін основних властивостей ґрунту. Вміст гумусу, елементів живлення, ємність катіонного обміну, рН та інші показники не змінюються. Ґрунти важкого гранулометричного складу з високим вмістом гумусу здатні вбирати велику кількість радіонуклідів, протидіяти їх надходженню в рослини. Оскільки ґрунт може досить міцно утримувати радіонукліди, забруднення рослин триває досить довгий час. Тому забруднений ґрунт слід вважати основним джерелом радіонуклідів, що потрапляють у харчові та кормові ланцюги. Однак рівень радіоактивного забруднення в цих ґрунтах може з часом зростати. У легких ґрунтах з низьким вмістом органічної речовини в умовах промивного водного режиму спостерігається значна міграція радіонуклідів по профілю, існує небезпека забруднення підґрунтових вод.

У людей, які проживають на забруднених територіях, спостерігається цілковита жіноча та часткова чоловіча стерильність, збільшується кількість хворих на лейкоз та рак, підвищується смертність.

Спостереження за станом ґрунтів залежно від терміну та періодичності їх проведення поділяються на:

базові (вихідні, що фіксують стан об'єкта спостережень на момент початку ведення моніторингу земель);

періодичні (через рік і більше);

оперативні (фіксують поточні зміни).

Місце відбору проб ґрунтів встановлюється відповідно до мети аналізу. Глибина відбору проби у нашій кліматичній зоні коливається від 0 до 10 см. Найбільш приємним є спосіб змішаних зразків, де відбирається контрольний майданчик розміром 5 x 5 м та проводиться відбір проб по конверту або по діагоналі. Це забезпечує помилку не більше 30%.

8. Моніторинг стану рослинного і тваринного світу

Спостереження за станом біоти здійснюється за низкою „ландшафт – екосистема (біогеоценоз) – популяція”.

Виміри показників і спостереження за визначеними чинниками здійснюються через системи (сітки) станцій, постів нагляду, пунктів спостережень, експедицій та відомчих лабораторій.

Стан лісової рослинності оцінюють за такими показниками:

- пошкодження біотичними і абіотичними чинниками;
- біомаса;
- біорізноманіття;
- радіологічні визначення;
- вміст речовин-забруднювачів.

Геохімічний стан ландшафтів, з лісовими включно, оцінюють у пунктах спостережень, визначаючи вміст і поширення природних і техногенних хімічних елементів і сполук.

Моніторинг наземних ландшафтів, разом із лісовими, здійснюється за такими показниками:

- фонові кількості речовин-забруднювачів, у тому числі радіонуклідів;
- просторове забруднення земель об'єктами промислового і сільськогосподарського виробництва;
- прояви ерозійних та інших екзогенних процесів;
- умови існування біотопів.

У наземних, в тому числі лісових екосистемах, проводяться біоіндикаторні визначення.

Стан рослинного покриву оцінюють за:

- видовим складом;
- показниками розвитку;
- показниками ураження рослин екологічними чинниками різного походження, у тому числі внаслідок підтоплення, засолення, змін берегових ліній, переформування берегів поверхневих водостоків і водойм, морів та гідротехнічних споруд, впливу промисловості, інтенсивного сільськогосподарського виробництва, будівництва.

У межах міст і селищ міського типу додатково оцінюються:

- ступінь пошкодження шкідливими комахами;
- ступінь ураження фітопатогенними мікроорганізмами тощо.

Нагляд за фітосанітарним станом угідь і якістю сільськогосподарських рослин і продуктів з них здійснюється за:

- токсикологічними та радіологічними визначеннями;
- залишковими кількостями агрохімікатів і важких металів у тканинах рослин та продуктах рослинництва;
- даними стандартних фітопатологічних обстежень насаджень та угідь.

Для оцінки санітарно-епідеміологічного та зоотехнічного стану свійських тварин здійснюються радіологічні та токсикологічні спостереження за тваринами та контроль за вмістом шкідливих домішок у продуктах тваринництва. Контролюються такі показники:

- вміст радіонуклідів у тканинах та продуктах тваринництва;
- залишкові кількості агрохімікатів і важких металів у тканинах тварин та продуктах тваринництва;
- дані стандартних токсикологічних обстежень;
- дані ветеринарних та епідеміологічних обстежень.

Стан диких тварин у мисливських господарствах та на заповідних територіях контролюється згідно з відомчою підпорядкованістю. Реєструються показники:

- радіологічних обстежень;
- патологоветеринарних та епідеміологічних обстежень;
- токсиколого-тератологічних обстежень;
- видового складу тварин заповідної території;
- кількість, щільність, розподіл, народжуваність та смертність осіб та популяцій.

Короткий список термінів та визначень

Біогеоценоз – однорідна ділянка земної поверхні з певним складом живих (біоценоз) та косних (біотоп) компонентів, які об'єднуються обміном речовин і потоком енергії в єдиний природний комплекс. Представляє елементарну одиницю біосфери.

Біоіндикатор – особина, група особин або угруповання рослин і тварин, згідно з наявністю, станом та поведінкою яких судять про зміни у середовищі.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – прийнятий законом санітарно-гігієнічний норматив кількості шкідливої речовини у середовищі. Приймається, що вона практично не повинна діяти на організм та викликати несприятливих наслідків у нащадків.

Гранично допустиме надходження (ГДН) – кількість речовин (забруднювача), що надходить до певної території за одиницю часу в кількості, яка утворює концентрації не вище за встановлені ГДК.

Дистанційні методи дослідження – дослідження природних об'єктів за допомогою засобів, що знаходяться на визначеній відстані від цих об'єктів (на борту літака, космічного судна тощо).

Евтрофікація – підвищення біологічної продуктивності водойм внаслідок їх забруднення сполуками азоту й фосфору, за рахунок забруднених скидів.

Екологічна безпека – стан суспільства і природного середовища, який забезпечує збалансовану взаємодію в системі природне середовище – матеріальне виробництво – суспільство за вираженої здатності природного середовища до самовідновлення і збереження його якостей, що відповідають потребам людства і усієї біоти Землі.

Екологічний ризик – ступінь ймовірності небезпечних для екологічних ресурсів втрат будь-яких низок обміну речовини та енергії внаслідок антропогенного навантаження.

Екзогенні геологічні процеси – проходять на поверхні Землі, призводять до руйнування, перетворення геологічних порід і утворення осадових порід.

Ендогенні геологічні процеси – проходять на глибині земної кори, призводять до формування магматичних і метаморфічних геологічних порід.

Ерозія – руйнування поверхні землі й ґрунту діяльністю води й вітру, яке часто спричиняється за рахунок антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

Кадастр – систематизований звіт показників, що визначаються за рахунок систематичного нагляду за об'єктом. Наприклад К. земельний, водний, лісовий, рекреаційний та ін.

Надзвичайна екологічна ситуація – виникнення раптових природних лих чи техногенних аварій, що супроводжуються великими економічними збитками.

Радіонукліди – радіоактивні елементи, що є продуктами поділу інших радіоактивних елементів.

Суфозія – винесення твердих часток і вилуговування розчинних з ґрунту підземними водами.

Санітарно-захисна зона – зона, що відокремлює територію промислового об'єкту від житлової забудови. Її розмір залежить від класу небезпеки підприємства.

Список джерел інформації

1. Моніторинг довкілля: підручник/ Боголюбов В.М. та ін. за ред: Боголюбова В.М., Сафранова Т.А. – Херсон., 2011. – 530 с.
2. Положення про державну систему моніторингу довкілля. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998р. № 391.
3. Положення про моніторинг земель. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993р. № 661.
4. Положення про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999р. № 343.
5. Програма поліпшення якості базових спостережень за забрудненням та моніторингу навколишнього природного середовища. Наказ міністерства екології та природних ресурсів України № 57 від 18 лютого 2002р.
6. Постанова КМУ від 05.12.2007 № 1376 "Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища".

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ВИСТАВНА Юлія Юріївна

Конспект лекцій
з дисципліни

«МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ»

*(для студентів 2 курсу заочної форми навчання
за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»)*

Відповідальний за випуск *ст. викл. Ю. І. Вергелес*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2011, поз. 57 Л

Підп. до друку 29.05.2012 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 1,4

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.